NEUERE FORSCHUNGEN UBER PFLANZLICHE ROHSTOFFE IN AUSTRALIEN

von C. REGEL

EINLEITUNG

Unseres Wissens gibt es keine zusammenfassende Darstellung aller Pflanzenrohstoffe in Australien, was umso bedauerlicher ist, als dieser Erdteil eine Fülle von Pflanzen enthält, die für andere Weltteile von Interesse wären. Als Beispiel wollen wir nur auf die *Eucalyptus*-Arten hinweisen, doch gibt es sicher noch zahlreiche andere Pflanzen, deren Verwertungsmöglichkeiten noch gar nicht oder nur wenig bekannt sind. Anderseits gibt es auch nicht wenige Pflanzen anderer Länder, die in Australien, wie es z.B. schon jetzt mit der *Pinus radiata* der Fall ist, im Grossen zwecks Gewinnung von wertvollen Rohstoffen angebaut werden könnten.

Dank der Liebenswürdigkeit einiger australischer Stellen, des Council for Scientific and Industrial Research in Melbourne und des Museum of Technology and Applied Science in Sydney erhielten wir eine Reihe Aufsätze, die uns über neuere Forschungen auf dem Gebiet der pflanzlichen Rohstoffe in Australien Auskunft geben. Es handelt sich im folgende Fragen:

1. UNTERSUCHUNGEN AN PFLANZEN MIT ÄTHERISCHEN ÖLEN IN AUSTRALIEN

Die in Australien vorkommenden Pflanzen mit ätherischen Ölen sind nur zum Teil untersucht worden, auch ist die Zusammensetzung der in ihnen vorkommenden ätherischen Öle nur unvollkommen bekannt. Eine Lücke in dieser Hinsicht werden sicherlich die 'Researches on Essential Oils of the Australian Flora' ausfüllen, die vom Museum of Technology and Applied Science in Sydney unter Leitung von A. R. PENFOLD herausgegeben werden und deren erster Band im Jahre 1948 erschienen ist.

Zwei Kapitel sind den *Myrtaceae* gewidmet, die bekanntlich zahlreiche Vertreter in Australien aufweisen, von denen die bekanntesten zur Gattung *Eucalyptus* gehören. Eine Reihe Vertreter dieser Gattung ist jetzt in Bearbeitung. Abgeschlossen ist die Unter-

suchung mit einer Art der Gattung *Melaleuca*, nämlich *Melaleuca alternifolia* Cheel. und mit *Eucalyptus citriodora* Hook. Der Gehalt an ätherischen Ölen in den Blättern von *Melaleuca alternifolia* schwankt von 4,6 bis 14%. PENFOLD, MORRISON und MC KERN fassen ihre Untersuchungen folgendenmassen zusammen:

1. Der Gehalt an Öl ist im Winter geringer als im Sommer, ein plötzliches Ansteigen tritt im ersten Sommermonat, in November ein, um im ersten Wintermonat, im Juni, zu fallen.
2. Hinsichtlich des Cineols, das als chemischer Bestandteil des Öls für die Untersuchung gewählt wurde, scheint ein Ansteigen in den Wintermonaten vorzuliegen.
3. Hinsichtlich des Gesamtgehaltes an Öl und Cineol lassen sich bei den einzelnen Bäumen individuelle Abweichungen feststellen. Interessant ist, dass auch in Europa das Öl von *Melaleuca alternifolia* Eingang in die pharmazeutische Industrie gefunden hat.*

Auch der Gehalt an ätherischem Öl bei *Eucalyptus citriodora* ist Schwankungen unterworfen, die vom Alter der Blätter, der Aufbewahrungszeit u.s.w. abhängen.

Zu den interessantesten Erscheinungen der australischen Flora ist, wie PENFOLD und MORRISON schon 1935 hingewiesen, das Vorhandensein von sogenannten physiologischen Formen, d.h. Formen, die in morphologischer Hinsicht sich voneinander nicht unterscheiden lassen, die aber in chemischer Hinsicht verschieden sind. Solche Formen sind bei Arten der Gattung *Eucalyptus* festgestellt worden, dann bei *Leptospermum, Melaleuca, Boronia, Zieria* und anderen. In zwei Kapiteln der 'Researches on Essential Oils of the Australian Flora' behandeln PENFOLD, MORRISON und MC KERN solche Formen bei *Leptospermum citratum* und bei *Melaleuca alternifolia*. Bei ersterer wurden ausser dem Typus noch zwei gut unterscheidbare physiologische Formen festgestellt, die sich durch ihren Gehalt an Öl, dessen Eigenschaften und Zusammensetzung unterscheiden. Ähnliche Formen lassen sich auch bei *Melaleuca alternifolia* feststellen.

Physiologische Formen stellen PENFOLD und MORRISON (Australian Journal of Science 11, Nr. 1, 1948) an *Eucalyptus citriodora* fest, bei dessen typischer Form das ätherische Öl 65 bis 85% des Aldehydes Citronellal enthält, die andere Form jedoch nur 7% Citronellal, dafür aber das Citronellöl.

Auch bei *Boronia ledifolia* (Gay), einer *Rutacee*, stellen PENFOLD und MORRISON (Journal and Proceed, Royal Soc. of New South

* Unlängst hat E. BERNAUER, (Hergiswil, Nidwalden) in der Schweiz eine Reihe Ti – Bi benannter Präparate herausgebracht, die MELALEUA Öl enthalten.

Wales) Formen fest, die sich durch die Zusammenzetsung und den Gehalt an ätherischen Ölen und dessen Zusammensetzung unterscheiden, (1), woraufhin eine besondere Varietät 'A' aufgestellt wird.

2. UNTERSUCHUNGEN AN ALKALOID REICHEN PFLANZEN IN AUSTRALIEN

Ein im Jahre 1945 im Journal of the Council for Scientific and Industrial Research Vol 18 No. 4 erschienener und von C. BARNARD und H. FINEMORE verfasster Artikel gibt eine Übersicht über Hyoscin, Atropin und Hyoscyamin enthaltende Drogen der australischen Flora. Kulturen von *Atropa Belladonna*, *Hyoscyamus niger* und *Datura* Arten wurden angelegt; doch wurden die mit den *Datura* Arten wieder aufgelassen, da die *Duboisia* Arten sich als eine bessere Quelle für das Alkaloid erwiesen haben. Bei *Duboisia myoporoides* war der mittlere Alkaloidgehalte 1.86% bei Schwankungen von 0,62% bis 3,13%. Bei *Duboisia Leichhardtii* wurde in den Blättern ein Alkaloidgehalt von 2,98 bis 3,19% festgestellt. Die Gewinnung von Morphin bei *Papaver somniferum* erwies sich wegen der hohen Löhne für das Einsammeln des Opiums als unrentabel. Der Gehalt an Morphin in den Kapseln mit Samen betrug 0,22 bis 0,36%. In Canberra wurden drei Mohn Varietäten, die 'Englische', die 'Saibana' und eine der Indischen ähnliche Varietät gebaut. Ephedrin wurde vor 1935 von zwei chinesischen *Ephedra* Arten *Ephedra sinica* und *Ephedra equisetina* gewonnen. Nach der japanischen Okkupation Chinas wurde nach 1935 das Ephedrin aus indischen *Ephedra* Arten, *Ephedra gerardiana*. *Ephedra intermedia* und *Ephedra nebrodensis* gewonnen, die auf Versuchsfeldern bei Canberra angebaut werden. Der Gehalt an Ephedrin betrug bei *E. intermedia* (blaugrün) 0,58%, bei *E. intermedia* (grün) 0.05% bis 0,6%, *Gerardiana* – 1.3.5% bei *nebrodensis* – 0,98%. Auch an anderen Stellen wurde *Ephedra Gerardiana* angebaut. *Sida cordifolia* aus Indien und andere *Sida* Arten enthielten in Australien kein Ephedrin, auch Versuche mit einheimischen *Taxaceae*, wie *Podocarpus alpina*, *Microcachrys tetragona*, *Dadrydium franklinii* und *Callitris* ap. zeigten negative Resultate, obwohl die europäische *Taxus baccata* das Ephedrin enthält.

Der Gehalt an Santonin bei *Artemisia maritima*, die aus Samen aus Alma Ata in Zentralasien gezogen wurden, war sehr gering. *Digitalis purpurea* wurde in Canberra gebaut und zeigte einen befriedigenden Gehalt an Digitalin, dasselbe war auch mit *Digitalis lanata* der Fall. Mehrere Arbeiten sind der *Duboisia myoporoides* und *Duboisia Leichhardtii* gewidmet.

Duboisia ist bekanntlich eine *Solanaceae*, deren Alkaloide früher

unter dem Namen Duboisin bekannt waren, jetzt aber als Hyoscyamin in Verbindung mit aktivem und inaktivem Hyoscin erkannt wurden. Hier setzen die Untersuchungen der australischen Forscher ein. K. LOFTUS HILLS, E. M. TRAUTNER und C. N. RODWELL geben in einem Preliminary Report etc. benannten und im Journal of the Council for Scientific and Industrial Research Vol. 18 No. 3, 1945 erschienenen Artikel eine Übersicht über die Natur und die Mengen der hauptsächlichsten Alkaloide bei *Duboisia myoporides* und *Duboisia Leichhardtii*. Die Alkaloide von *Duboisia* bestehen meist aus einem oder zwei Hauptalkaloiden in Verbindung mit einer Reihe weniger wichtiger Alkaloide und eingeschlossene Basen. Von *Duboisia myoporoides* wurden 54 Proben untersucht mit einem Gehalt an Alkaloiden von 0.9% bis 4.0%, unter denen das Hyoscin, stellenweise in einigen wenigen Proben aber das Hyoscyamin, vorherrschten. Unter den 28 untersuchten Proben von *Duboisia Leichhardtii* betrug der Gehalt an Alkaloiden 0,8% bis 3.7%, vorherrschend ist das Hyoscyamin, bei einigen wenigen das Hyoscin.

Über die Verteilung und die Natur der Alkaloide in den sich entwickelnden Sämlingen von *Duboisia myoporoides* und *Dubosia Leichhardtii* berichten im Jahrgang 1946 derselben Zeitschrift K. LOFTUS HILLS und CYNTHIA RODWELL. Junge Sämlinge enthalten gegen 1% Alkaloide, die in jungen Stadien gleichmässig in den Blättern, in der Wurzel und im Stamm verteilt sind. Später steigt der Gehalt an Alkaloiden in den Blättern an und der im Stamme nimmt ab. Das Hyoscin ist das einzige Alkaloid, das in den Sämlingen beider Arten bis zum 5. Monat enthalten ist, das Hyoscyamin tritt anfangs vollständig auf oder ist nur in geringer Menge vorhanden und tritt in grösserer Menge mit Hyoscin gemischt erst später auf.

K. LOFTUS HILLS behandelt im 18. Band der Zeitschrift die Frage der Möglichkeit der vegetativen Vermehrung der *Duboisia* Arten. schliesslich geben K. LOFTUS HILLS und G. O. KELENYI einen Bericht über Anbauversuche der *Duboisia* Arten zum Zwecke der Gewinnung der Alkaloide (Journal Council Scientific and Industrial Research Vol. 19. No. 4, 1946), wobei sie zum Ergebnis gelangen, dass eine Kultur wohl möglich ist und der Ertrag an trockenem Laub für die Gewinnung der Alkaloide 1 Tonne je Acre im Jahr betragen würde. Eine Hyoscin enthaltene Form, die nicht auch zufällig einen Gehalt an Hyoscyamin aufweisen würde, wurde nicht beobachtet, aber es sind Versuche im Gange, Formen zu erhalten, die unter allen Bedingungen Hyoscyamin enthalten.

3. DIE GEWINNUNG VON AGAR-AGAR IN AUSTRALIEN

Vor dem letzten Krieg wurde aller in Australien benötigter Agar-

Agar aus Japan importiert, obwohl schon 1939 in West-Australien ein Versuch gemacht worden war, den Agar-Agar in eigenem Lande zu gewinnen. Gegen 95% des Bedarfes an Agar-Agar wurde damals von Japan gedeckt, obwohl auch noch China, Malaya, Amerika und Russland solchen lieferten. Über die Gewinnung von Agar-Agar während des Krieges und die weiteren Aussichten von dessen Gewinnung berichtet E. J. Ferguson Wood im Bulletin Nr. 20 des Council for Scientific and Industrial Research, aus dem wir entnehmen, dass Agar-Agar in Australien aus der Rotalge *Gracilaria confervoides* gewonnen werden kann, und dass dessen Qualität in mancher Hinsicht höher steht, als die des aus Japan stammenden.

Für den Ausbau einer Agar-Agar Industrie kommen Sydney und Brisbane in Betracht, dann auch West-Australien und vielleicht auch Tasmanien.

4. DER ROHSTOFF 'HOLZ' IN AUSTRALIEN

Eine Reihe in der Redaktion dieser Zeitschrift eingelaufener und in der Abteilung Bibliographie erwähnter Artikel gibt uns einige Angaben über den Rohstoff 'Holz' in Australien.

Von der Serie 'Properties of Australian Timbers', die vom Council of Scientific and Industrial Research in Melbourne herausgegeben werden, liegen uns drei Hefte vor, die über folgende Hölzer unterrichten.

Heft I: Als wichtigste von den acht beschriebenen Eucalyptus Arten kommen folgende in Betracht:

Eucalyptus regnans F. v. M. häufig in östlichem Teil von Victoria und in Tasmania, wo 3.000.000.000 respektive 1.500.000.000 vorhanden sind.

Eucalyptus gigantea Hook, in Victoria 1.800.000.000 und in Tasmania 1.500.000.000 vorhanden.

Eucalyptus obliqua L. Her. Vorhandene Mengen: Victoria 102.000.000 (nur neun Distrikte berücksichtigt); Tasmania 1500.000.000. Die Angaben für Neu-Süd-Wales fehlen. Das Holz dieser *Eucalyptus* Arten eignet sich für Bauzwecke und für Möbeltischlerei.

In zweiter Linie werden beschrieben *Eucalyptus Sieberiana* F. v. M., *Eucalyptus fastigata* Deane and Maiden, *Eucalyptus consideniana* J.H.M., *Eucalyptus oreades* R.T.B., *Eucalyptus fraxinoides* Deane and Maiden.

Heft II – enthält eine ausführliche Beschreibung von *Eucalyptus astringens*, der im Südwesten von West Australien verbreitet ist und

früher ausschliesslich wegen seiner gerbstoffreichen Rinde genutzt wurde. Das Holz, dessen Nutzung erst unlängs begonnen wurde, ist sehr hart und eignet sich für die Herstellung verschiedener Werkzeuge. Es ist in vielem dem Hickory gleich. Infolge der starken Nutzung als Gerbstoffträger sind die natürlichen Bestände stark zurückgegangen, doch werden von der Forstverwaltung Westaustraliens Anstrengungen gemacht, neue Anpflanzungen der *Eucalyptus astringens* anzulegen.

Heft III – der 'Properties etc' enthält eine Beschreibung von *Pinus radiata* D. Don, (*Pinus insignis* Dougl.). Obwohl aus Californien stammend, ist es eine der wichtigsten Rohstoffquellen für weiches Holz in Australien, denn dessen Anpflanzungen bedecken hier jetzt eine Fläche von ca. 150.000 Acres, doch wurde der Baum ursprünglich seit 1859 in Victoria als Zierbaum gepflanzt. Jetzt befinden sich die grössten Anpflanzungen davon in Südaustralien. Das Holz eignet sich für die mannigfaltigsten Zwecke, darunter auch für die Möbeltischlerei, auch ist die Verwendung für Stangen, Pfosten, Zellstoff, für Schiffbau, Eisenbahnwagen, als Grubenholz, für die Fabrikation von Papier und Rayon u.s.w. möglich.

Eine Reihe anderer Artikel, die von *Dadswell* und anderen verfasst und von der 'Division of Forest Products' herausgegeben wurden, beschäftigt sich mit der Struktur des Holzes aus verschiedenen Pflanzenfamilien (siehe Dadswell in der Abteilung Bibliographie). Uns liegen vier Hefte dieser Serie vor. Die Familie der *Rutaceae* enthält als wichtigsten Vertreter in Australien die Gattung *Flindersia*, von denen der Artikel 12 Arten beschreibt. Sie lassen sich in drei Gruppen einteilen:

I. Holz leicht im Gewicht, rot gefärbt, nach Art von Mahagoni. *Flindersia brayleana*, *Flindersia laevicarpa* und *Flindersia pimentieliana*.
II. Holz leicht im Gewicht, dem des Eschenholzes (*Fraxinus*) ähnlich. *Flindersia acuminata*, *F. Bennettiana*, *F. bourjotiana*, *F. pubescens*, *F. schottiana*.
III. Holz schwer bis sehr schwer im Gewicht, zitronengelb bis gelblich-braun: *Flindersia australis*, *F. ifflaiana*, *F. maculosa*. Dazu kommt noch *Flindersia oxleyana* zwischen Gruppe II und III Nutzholz liefern auch die Gattungen *Acradenia*, *Acronychia*, *Bosistoa*, *Evodia*, *Geijera*, *Halfordia*, *Medicosma*, *Phabalium*, *Pleococca*, *Zanthoxylum*.

Die Familie der *Cunoniaceae* liefert wenigstens von sieben Gattungen nutzbares Holz, das sich durch eine gleichmässige Struktur auszeichnet, leicht im Gewicht ist, sich leicht bearbeiten lässt und sich für Drechslerei und Möbeltischlerei eignet.

Von der Familie der *Meliaceae* kommen 9 Arten in Betracht, darunter so bekannte Nutzhölzer wie *Cedrela toona* var. *australis*, die stellenweise ausgerottet worden ist, *Dysoxylum fraserianum* und andere. Es sind vor allem für die Möbeltischlerei geeignete Hölzer.

Von der Familie der *Lauraceae* kommen in Australien 31 Arten in Betracht. Es sind Vertreter der Gattungen *Cinnamomum*, *Litsea Persea*, *Beilschmiedia*, *Eusideroxylon*, *Endiandra*, *Cryptocarya* u.a., die dort vorkommen.

SUMMARY

A short survey of recent investigations made in Australia on useful plant products, based on literature received due to the kindness of the Museum of Technology and Applied Science in Sydney (Director A. PENFOLD) and the Council for Scientific and Industrial Research in Melbourne.

Chapter two deals with essential oils, with reference to 'Researches on Essential Oils of the Australian Flora' edited by the Museum of Technology and Applied Science, Sydney. In the Family Myrtaceae, *Melaleuca alternifolia* and *Eucalyptus citriodora* are particularly remarkable. The oil of the former is used in pharmaceutical industries, e.g. in Switzerland. Penfold and Morrison discuss physiological forms of some species of *Eucalyptus*, *Leptospermum*, *Melaleuca*, *Boronia* and other plants.

Chapter three deals with Australian plants containing alkaloids, with reference to a paper published in 1945 in the Journal of Scientific and Industrial Research, 18 (4), by Barnard and Finemore. It deals with plants containing Hyoscine, Atropine and Hyoscyamine. The most profitable plants containing Hyoscyamine are some species of *Duboisia*. In the 1946 volume of this journal, Loftus Hills and Cynthia Rodwell discuss the distribution of alkaloids in some species of *Duboisia*, and Loftus Hills deals with the propagation of *Duboisia*.

Chapter four is concerned with the possibility of the production of agar-agar in Australia, with reference to a paper in Bull. No. 235(?) of the Council for Scientiûc and Industrial Research.

Chapter five deals with timbers as useful plant products with references to articles published by the Council for Scientific and Industrial Research in the series 'Properties of Australian Timbers'. It concerns especially *Eucalyptus* spp. and *Pinus radiata*. Dadswell, in other papers edited by the Division of Forest Products, deals with the structure of the wood of the trees enumerated in the last part of our survey.